



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 22 711 C 2

21 Aktenzeichen: P 41 22 711.5-12
22 Anmeldetag: 9. 7. 1991
43 Offenlegungstag: 6. 2. 1992
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 7. 2000

61 Int. Cl.⁷:
F 16 B 2/02
H 02 K 7/102
H 02 K 37/24
B 23 Q 6/20
B 23 Q 16/10
B 23 Q 3/18

DE 41 22 711 C 2

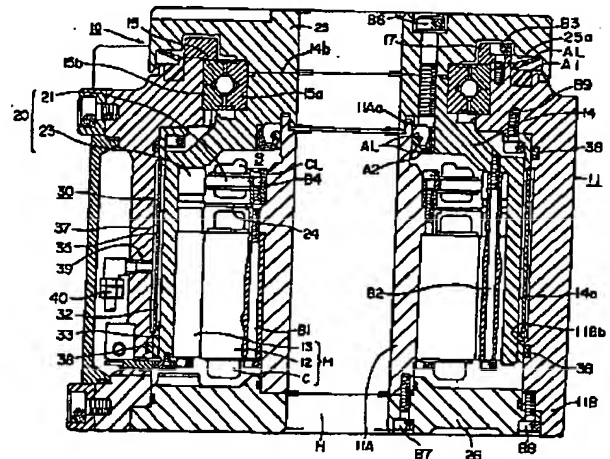
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
73292/90 U 10. 07. 1990 JP
73 Patentinhaber:
NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP
74 Vertreter:
Henkel, Feiler & Hänzle, 81675 München

72 Erfinder:
Watanabe, Hayao, Takasaki, Gunma, JP
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE-OS 38 38 019 A1
DE-OS 20 31 425
JP-OS 121636;
JP - Gbm - Anmeldung 1-121636 (2);

94 Drehschrittschaltvorrichtung

97 Drehschrittschaltvorrichtung mit einem Gehäuse (11), umfassend einen Innenzylinder (11A) und einen Außenzylinder (11B), die unter Bildung eines radialen Zwischenraums konzentrisch zueinander angeordnet sind, einer Kraftabgabe- bzw. Antriebswelle (14) mit einem Hohlzylinder, der drehbar über Lager von dem Außenzylinder (11B) des Gehäuses (11) getragen wird, wobei ein Abschnitt des hohlen Zylinders konzentrisch im Zwischenraum des Gehäuses (11) angeordnet ist, einem Drehschrittschalt-Antriebsmotor (M) mit einem im Inneren des Gehäuses (11) befestigten Motor-Stator (12) und einem an der Antriebswelle (14) befestigten und koaxial zum Motor-Stator (12) angeordneten Motor-Rotor (13), einem Drehwinkeldetektor (20) zum Ermitteln des Drehwinkels der Antriebswelle (14) relativ zum Gehäuse (11), einem an einem Ende der Antriebswelle (14) befestigten Schrittschaltelement und einer Klemmvorrichtung (30) zum Verspannen der Antriebswelle (14) gegen das Gehäuse (11), wobei die Klemmvorrichtung (30) eine in dem radialen Zwischenraum zwischen Umfangsflächen (14a, 11Bb) der Antriebswelle (14) und des Gehäuses (11) angeordnete Klemmhülse (33) aufweist, ein Mittelabschnitt der Klemmhülse (33) in einer Axialrichtung einer Fläche (14a) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) über einen engen Zwischenraum (36) gegenüberliegt, beide Enden der Klemmhülse (33) auf luftdichte Weise bezüglich der anderen Fläche (11Bb) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) festgelegt sind und im Mittelbereich eine große Anzahl von Schlitzen (32) zur Verbindung eines Innenbereichs der Klemmhülse (33) mit einem Außenbereich der Klemmhülse (33) ausgebildet sind, ein ringförmiges elastisches Element (35) vorgesehen ist, das die große Anzahl der Schlitze (32) der Klemmhülse (33) abdeckt, um eine Druckkammer (37) mit der anderen Fläche (11Bb) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) zu bilden, und eine Fluidleitung (39) zur Zuführung von Druckmittel in die Druckkammer (37) vorgesehen ist, wobei die Klemmhülse (33) durch die von der Druckkammer (37) ausgeübte Druckkraft radial verformbar ist, um den engen Zwischenraum (36) zu überbrücken und gegen die eine Fläche (14a) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) zu drücken und dadurch das Verspannen der Antriebswelle (14) gegen das Gehäuse (11) zu bewirken.



DE 41 22 711 C 2

Die Erfindung betrifft eine Drehschrittschalt- bzw. Teilvorrichtung, die beispielsweise bei einer NC-Werkzeugmaschine anwendbar ist.

Als Spann- oder Klemmvorrichtung dieser Art ist eine direktangetriebene Drehschrittschaltvorrichtung bekannt, in die eine Klemmvorrichtung integriert ist (vgl. japanische Gebrauchsmuster-Veröffentlichung Nr. (Hei) 1-121636). Bei dieser Vorrichtung sind ein Motorstator im Inneren eines Gehäuses befestigt und ein Motorrotor coaxial zum Stator angeordnet. Der Rotor ist einheitlich mit einer Kraftabgabe- oder Antriebswelle verbunden, die sich axial erstreckt und die über Lager im Gehäuse frei um ihre Achse drehbar gelagert ist. Der Stator, der Rotor, die Antriebswelle und die Lager bilden eine Drehwelle, welche einen Schrittschalttisch (Index-Tisch) unmittelbar für Drehung antreibt. Die Drehwelle ist in einer vorbestimmten Stellung gelagert, wobei ihr Drehwinkel durch einen Rotationsdetektor erfaßt wird, und sie wird durch einen Klemmechanismus in dieser jeweiligen Stellung gehalten.

Die Klemmvorrichtung umfaßt einen Zylinder, der einen radial abstehenden Flansch aufweist und axial frei verschiebbar am Gehäuse angebracht ist, einen dem Zylinder gegenüberstehenden Kolben, der axial so verschiebbar ist, daß er frei an der Rückseite eines Schrittschalttisches anzugreifen und von ihr freizukommen vermag, und eine zwischen gegenüberstehenden Ebenen oder Flächen von Zylinder und Kolben eingeschaltete Druckkammer.

Wenn zum Verspannen oder Verklemmen ein Druckmittel, wie Druckluft oder -öl, der Druckkammer zugepeist wird, werden Zylinder und Kolben entgegengesetzt zueinander in einer Richtung verschoben, in welcher die Drehwelle verschoben und die Antriebswelle durch den Zylinder an ihrer Oberseite fest angedrückt wird, um ihre Drehung abzubremsen und auch die Rückseite des Schrittschalttisches in festen Andruck mit dem Kolben zu bringen und damit eine Kraft auszuüben, welche der auf die Antriebswelle in Schubrichtung ausgeübten Kraft entgegengesetzt ist oder entgegenwirkt. Dadurch wird die auf den Schrittschalttisch einwirkende Schub- oder Verschiebungskraft ausgeglichen, um damit eine Axialverschiebung des Schrittschalttisches zu verhindern.

Diese bisherige Klemmvorrichtung ist jedoch nicht voll zufriedenstellend. Da Drehungen um ihre Achse durch Ausübung einer Belastung auf die Antriebswelle in der Schubrichtung zum Verspannen oder Verklemmen begrenzt werden, muß auf den Schrittschalttisch eine Gegenkraft in der Gegenrichtung ausgeübt werden, um seine Axialverschiebung zu verhindern. Zudem müssen dabei die Bremskraft und die Gegenkraft ausgeglichen sein. Hierdurch wird in nachteiliger Weise der Aufbau kompliziert, und die Anordnung wird in ihrer Größe sperrig und auch schwer. Da die auf die Antriebswelle auszuübende Hemm- oder Bremskraft in Schubrichtung wirkt, ist der Bereich für die Aufnahme der Hemmkraft sehr stark eingeschränkt, wodurch sich wiederum der Druck pro Flächeneinheit vergrößert.

Die DE-OS 20 31 425 beschreibt die Ausgestaltung einer Klemmhülse als solche, zum Sichern eines Bolzens, einer Welle, einer Spindel, einer Pinole oder dergleichen. Schwerpunkt der Offenbarung sind Einrichtungen, bei denen die axiale Verschiebung eines Bolzens durch Klemmen verhindert werden soll. Die mit Aussparungen versehene Klemmhülse ist dabei zwischen einer Führung eines Bolzens und dem Außenumfang des Bolzens angeordnet und ist an ihrem Außenumfang über ein elastisches Element mit Druckmittel beaufschlagbar, wodurch eine radiale Verformung der Klemmhülse den Bolzen gegen dessen Führung verspannt.

Die DE 38 38 019 A1 offenbart das weitere eine Drehschrittschaltvorrichtung mit einem Gehäuse mit einem Innenzylinder und einem Außenzylinder, die unter Bildung eines radialen Zwischenraums konzentrisch zueinander angeordnet sind. Eine Antriebswelle mit einem Hohlzylinder ist drehbar über Lager im Gehäuse gelagert, wobei ein Abschnitt des Hohlzylinders konzentrisch im Zwischenraum des Gehäuses angeordnet ist. Ein Antriebsmotor ist mit seinem Stator im Inneren des Gehäuses und mit seinem coaxial zum Stator angeordneten Rotor an der Antriebswelle befestigt. Ein Drehwinkeldetektor zum Ermitteln des Drehwinkels der Antriebswelle relativ zum Gehäuse, ein an einem Ende der Antriebswelle befestigter Schrittschalttisch und eine Klemmvorrichtung zum Verspannen der Antriebswelle gegen das Gehäuse sind ebenfalls vorgesehen.

Die Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer verbesserten Drehschrittschaltvorrichtung, deren Baugröße insbesondere in der Axialrichtung verringert sein kann und bei der dennoch eine zuverlässige Funktion, insbesondere ohne axiale Belastungen der Antriebswelle beim Schalten der Schritte gewährleistet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe bringt die Erfindung eine Drehschrittschaltvorrichtung gemäß Anspruch 1 in Vorschlag. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Zum Verklemmen oder Fixieren einer rotierenden Welle bzw. Drehwelle wird erfindungsgemäß ein Druckmittel, wie Druckluft oder -öl, über die Leitung in die Druckkammer eingespeist, wobei der Druck die Umfangsfläche der Hülse über das elastische Element beaufschlagt. Die eine Anzahl von Schlitzten in ihrem Umfang aufweisende Hülse verformt sich leicht in Radialrichtung und wird dabei fest an den Umfang der gegenüberliegenden Antriebswelle angedrückt, um seine gleichmäßige Bremskraft in Radialrichtung auszuüben. Da auf die Antriebswelle keine axiale Schubkraft einwirkt, tritt keine Axialverschiebung der Welle auf, und die Lager der Drehwelle werden keiner Schub- oder Schiebekraft unterworfen.

Demzufolge ist es nicht nötig, eine Einrichtung zur Ausübung einer Belastung oder Gegenkraft gegen die Bremskraft vorzusehen, so daß die Anordnung einfachen Aufbau, geringes Gewicht und kompakte Abmessungen erhält. Da für das Abbremsen eine größere Fläche vorgesehen werden kann, kann der Druck pro Flächeneinheit verringert sein.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Klemmvorrichtung gemäß der Erfindung in Anwendung auf eine direktangetriebene Drehschrittschaltvorrichtung,

Fig. 2A eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer Ausführung einer erfindungsgemäß verwendeten Klemmhülse,

Fig. 2B eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer anderen Ausführung der erfindungsgemäß verwendeten Klemmhülse,

Fig. 3 eine Teilschnittansicht einer Ausführung eines erfindungsgemäß verwendeten elastischen Elements,

Fig. 4 einen in vergrößertem Maßstab gehaltenen Querschnitt durch einen Teil einer Druckbeaufschlagungskammer bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 5A eine Teilschnittansicht einer anderen Ausführung des erfindungsgemäß verwendeten elastischen Elements und

Fig. 5B eine in vergrößertem Maßstab gehaltene Schnittansicht wesentlicher Teile des Elements nach Fig. 5A.

Fig. 1 zeigt eine direktangetriebene Drehschrittschaltvorrichtung 10 mit einem Motor und einem Teil- oder Schrittschalttisch. Ein zylindrisches Gehäuse 11 enthält einen Mo-

tor M, bei dem elektromagnetische Zähne eines Stators 12 den Zähnen des Kerns eines Rotors 13 gegenüberstehen oder zugewandt sind und Stator und Rotor coaxial zueinander angeordnet sind. Der Stator 12 des Motors weist zahlreiche Magnetpole mit jeweils den mehreren Zähnen auf, wobei der Rotor 13 durch sequentielle Magnetisierung der mehreren Magnetpole angetrieben wird. Die Magnetpole des Stators 12 sind bezüglich der Phasen der Zähne versetzt angeordnet.

Das Gehäuse 11 weist einen Innenzylinder 11A mit einer zentralen Axialbohrung H und einen den Außenumfang des Innenzylinders 11A mit einem Abstand in Radialrichtung umschließenden Außenzylinder 11B auf. Der Motor M ist in dem zwischen Innen- und Außenzylinder 11A bzw. 11B festgelegten Raum untergebracht. Insbesondere ist dabei der eine Wicklung C aufweisende Motor-Stator 12 auf den Außenumfang des Innenzylinders 11A aufgepreßt und mittels eines Schraubbolzens B1 daran befestigt. Der mit Zähnen gleicher Teilung versehene Rotor 13 des Motors ist drehbar am Außenumfang des Stators 12 angebracht bzw. gelagert.

Eine zylindrische Kraftabgabe- oder Antriebswelle 14 ist, sich in Axialrichtung erstreckend, außenseitig auf den Außenumfang des Rotors 13 aufgepaßt und mittels eines Schraubbolzens B2 drehfest damit verbunden. Am oberen Ende der Antriebswelle 14 ist auf deren Außenumfang ein Innenauflaufing 15a eines Kreuzrollenlagers 15 aufgepaßt. Ein Außenauflaufing 15b des Kreuzrollenlagers 15 sitzt am Innenumfang des Außenzylinders 11B und ist mittels eines ringförmigen Lagerhalters 17 fixiert, der seinerseits mittels eines Schraubbolzens B3 an der oberen Stirnfläche des Außenzylinders 11B befestigt ist.

In einem durch die Rückseite der Antriebswelle 14 und den Innenzylinder 11A über dem Motor M festgelegten Raum ist ein Drehstellungsgeber 20 als Rotationssensor hoher Auflösung zum Positionieren des Motors M mit hoher Genauigkeit untergebracht. Eine Wicklung oder Spule CL aufweisender Stator 21 des Drehstellungsgebers 20 ist mittels eines Schraubbolzens B4 im oberen Bereich der inneren Umfangsfläche des Innenzylinders 11A befestigt. Ein Rotor 23 des Drehstellungsgebers ist in Gegenüberstellung zum Stator 21 an einem abgestuften Teil an der Rückseite der Antriebswelle 14 angebracht. Der Stator 21 des Drehstellungsgebers 20 weist ähnliche Zähne wie der Stator 12 des Motors M auf, wobei je eine Spule CL auf jeden Magnetpol gewickelt ist. Der Rotor 23 des Drehstellungsgebers 20 weist Zähne mit der gleichen Teilung wie bei den Zähnen des Motor-Rotors 13 auf.

Wenn der Motor-Rotor 13 angetrieben wird, dreht sich auch der Rotor 23 des Drehstellungsgebers 20 mit, wobei sich die Reluktanz zwischen den Zähnen von Stator 21 und Rotor ändert. Die Reluktanzänderung wird durch eine Drehstellungsgeber-Steuereinheit in einer nicht dargestellten Ansteuereinheit digitalisiert und als Stellungssignal zur Bestimmung des Drehwinkels des Rotors 23 und damit des Drehwinkels der Antriebswelle 14 benutzt. Der Stator 21 des Drehstellungsgebers 20 ist durch eine Magnetabschirmplatte 24 gegenüber dem Motor-Stator 12 magnetisch isoliert.

An der oberen Stirnfläche 14b der Antriebswelle 14 ist mittels eines Schraubbolzens B6 ein Schrittschalttisch (Indextisch) 25 befestigt, der außerhalb des Gehäuses 11 liegt. Eine Lippe AL eines an der oberen Stirnfläche des Außenzylinders 11B angebrachten Dichtelements A1 steht in Gleitberührung mit der Rückseite 25a des Schrittschalttisches 25, um ein Eindringen von Schneidflüssigkeit o. dgl. in das Innere der Anordnung zu verhindern. Eine Lippe AL einer an der Rückseite der Antriebswelle 14 angebrachten Öldichtung A2 steht in Gleitberührung mit dem oberen Be-

reich des Außenumfangs 11Aa des Innenzylinders 11A zwecks Abdichtung des Raums S, in welchem Drehstellungsgeber 20 und Motor M untergebracht sind.

An der Unterseite von Innenzylinder 11A und Außenzylinder 11B ist an einer dem Schrittschalttisch 25 axial gegenüberstehenden Stelle ein(e) Gehäusebasis oder -boden 26 zum Verschließen des Inneren des Gehäuses 11 mittels Schraubbolzen B7 und B8 befestigt.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist eine Klemmvorrichtung 30 zum Hemmen der Drehung der Antriebswelle 14 in einem zylindrischen Raum zwischen dem Innenumfang 11Bb des Außenzylinders 11B und dem Außenumfang 14a der Antriebswelle 14 angeordnet. Gemäß Fig. 2A umfaßt die Klemmvorrichtung 30 eine aus Metall bestehende Klemmhülse 33 mit einer großen Zahl von axial in die Umfangsfläche oder -wand eingestochenen parallelen Schlitzen 32 und ein elastisches Element 35 (Fig. 3) in Form eines Gummi- bzw. Kautschuk- oder Kunststoffzylinders, das von oben her auf den Umfang 31 der Klemmhülse 33 aufgesetzt ist. Die Klemmhülse 33 weist im Bereich ihrer beiden Enden außenumfangsseitige Stufen bzw. Bunde 34, 43 auf. Das elastische Element 35 wird so auf die Klemmhülse 33 aufgezogen, daß seine beiden Endkanten durch die Bunde 34, 43 festgehalten werden. Die Klemmhülse 33 mit dem auf sie aufgesetzten elastischen Element 35 ist am Innenumfang 11Bb des Außenzylinders 11B so angeordnet, daß ihre Innenumfangsfläche 33b dem Außenumfang 14a der Antriebswelle 14 über einen engen Zwischenraum 36 (in Fig. 1 nicht deutlich sichtbar) gegenübersteht. Die Fig. 1 und 4 sind längs eines beliebigen Schlitzes der Klemmhülse 33 geführte Schnitansichten der Vorrichtung.

Zwischen dem Innenumfang 11Bb des Außenzylinders 11B und dem auf die Klemmhülse 33 aufgezogenen elastischen Element 35 ist eine Druckkammer 37 vorgesehen, deren beide axialen Enden mit je einem O-Ring 38 abgedichtet sind und die über eine am Außenzylinder 11B vorgesehene Fluidumleitung 39 mit der Außenseite in Verbindung steht. Ein Druckmittel, wie Druckluft oder Hydraulikflüssigkeit, wird der Druckkammer 37 von einer nicht dargestellten Druckquelle her über einen mit einer Öffnung der Leitung 39 verbundenen Fluidum- oder Druckmittelanschluß 40 zugeführt. Wenn die Antriebswelle 14 nicht verspannt oder verklemmt ist, ist die Druckkammer 37 der Klemmvorrichtung 30 zur Atmosphärenluft hin offen. In diesem Zustand wird die Klemmhülse 33 nicht mit Druck beaufschlagt, und sie kann daher den erwähnten engen Zwischenraum 36 zwischen ihr und der Außenumfangsfläche der Antriebswelle 14 bilden.

Wenn in diesem Zustand elektrischer Strom von der nicht dargestellten Ansteuereinheit durch die Wicklung C des Motor-Stators 12 geleitet wird, werden die Zähne des Stators 12 in einer vorbestimmten Reihenfolge magnetisiert, um den Motor-Rotor 13 zu drehen. Während sich der Rotor 23 des Drehstellungsgebers 20 mit dem Motor-Rotor 13 mitdreht, ändert sich jeweils die Reluktanz gegen die Zähne des Stators 21 des Drehstellungsgebers 20. Die Reluktanzänderung wird durch eine Steuereinheit des Drehstellungsgebers in der nicht dargestellten Ansteuereinheit digitalisiert bzw. digital umgesetzt und als Stellungssignal(e) benutzt, um damit den Drehwinkel des Rotors 23 des Drehstellungsgebers 20 und mithin den Drehwinkel der Motor-Antriebswelle 14 zu begrenzen bzw. zu bestimmen. Auf diese Weise ist ein Schrittschalten des Schrittschalttisches 25 möglich.

Nach erfolgtem Schrittschaltvorgang wird ein elektromagnetisches Richtungs-Umschaltventil, das in dem mit der nicht dargestellten Druckquelle verbundenen Leitungssystem vorgesehen ist, zur Verbindung mit der Druckquelle umgeschaltet, um Druckluft oder Hydraulikflüssigkeit, d. h.

Druckmittel, in die Druckkammer 37 der Klemmvorrichtung 30 einzuspeisen. Der Druck beaufschlagt dabei gleichzeitig praktisch die gesamte Außenumfangsfläche der Klemmhülse 33, so daß diese über ihre Schlitze 32 radial einwärts verformt wird und sich mit ihrer Innenumfangs- oder Bremsfläche 33b fest an den ebenfalls als Bremsfläche dienenden Außenumfang 14a der Antriebswelle 14 anlegt. Infolgedessen wird die Drehung der Welle 14 gehemmt, und der Schrittschalttisch 25 wird in der vorbestimmten Stellung verspannt oder verklemmt.

Anschließend wird das nicht dargestellte elektromagnetische Ventil auf Verbindung mit dem Atmosphärendruck umgeschaltet, um den Druck in der Druckkammer 37 abzulassen. Hierbei kehren das elastische Element 35 und die Klemmhülse 33 unter Aufhebung der Anlageberührung zwischen dem Innenumfang 33b der Klemmhülse 33 und dem Außenumfang 14a der Antriebswelle 14 elastisch in ihre Ausgangsstellung in Vorbereitung auf den nächsten Schrittschaltvorgang zurück.

Die Schlitze 32 in der Klemmhülse 33 sind nicht auf die Ausgestaltung nach Fig. 2A beschränkt, vielmehr können sie gemäß Fig. 2B auch schräge Schlitze 32 sein.

Die Fig. 5A und 5B veranschaulichen eine Abwandlung des elastischen Elements 35 in der Klemmvorrichtung 30. Das elastische Element 35 weist verdickte Abschnitte 42 in Form je eines O-Ringes an beiden Enden eines Zylinders auf. Hierdurch wird die Abdichtung zwischen dem Umfang 31 der Klemmhülse 33 und dem elastischen Element verbessert.

Obgleich vorstehend eine Ausführungsform beschrieben ist, bei welcher die Klemmvorrichtung 30 auf eine direktangetriebene Teil- oder Drehschrittschaltvorrichtung 10 angewandt ist, mit welcher genaue und kleine Schrittschalt-schritte durchführbar sind, indem der Schalttisch 25 durch eine einheitlich an einer Antriebswelle 14 an einem Motor-Rotor 13, welcher einem Motor-Stator 13 gegenübersteht, befestigte Drehwelle zur Drehung angetrieben wird, und bei welcher der Drehwinkel durch einen Drehstellungsgeber 20 gesteuert bzw. bestimmt wird, ist die Erfindung nicht notwendigerweise auf diesen Anwendungsfall beschränkt. Vielmehr ist sie auch in dem Fall einsetzbar, daß der Drehwinkel nicht durch einen Drehstellungsgeber 20 gesteuert oder bestimmt wird.

Obgleich vorstehend eine Klemmvorrichtung 30 beschrieben ist, bei welcher die Außenumfangsfläche 14a der Antriebswelle 14 der Innenumfangsfläche 33b der Klemmhülse 33 zugewandt ist, kann auch deren Außenumfangsfläche der Innenumfangsfläche der Antriebswelle gegenüberstehend angeordnet sein. In diesem Fall bedeckt das elastische Element 35 die Innenumfangsfläche der Klemmhülse 33.

Wie vorstehend im einzelnen erläutert, ist die erfindungsgemäße Klemmvorrichtung so ausgelegt, daß eine Bremskraft in Radialrichtung auf die Drehwelle ausgeübt wird, so daß auf diese, im Gegensatz zu den bisherigen Anordnungen dieser Art, keine axiale Schubkraft einwirkt und daher keine axiale Verschiebung der Welle auftritt. Die Lager der Drehwelle werden mithin ebenfalls nicht mit einer Schubkraft beaufschlagt. Demzufolge ist keine Einrichtung zur Ausübung einer Kraft, welche der Bremskraft entgegenwirkt, nötig. Infolgedessen können der Aufbau der Vorrichtung vereinfacht und ihr Gewicht und ihre Größe verringert sein.

Da die zylindrische Umfangsfläche der Drehwelle als Bremsfläche benutzt wird, kann die Bremsfläche größer ausgelegt und mithin der Druck pro Flächeneinheit verringert sein.

Da das elastische Element mit engem Sitz an der mit Schlitzen versehenen Klemmhülse angebracht ist, so daß ein

radialer Druck gleichmäßig auf die Umfangsfläche der Welle ausgeübt wird, kann eine Verspann- oder Klemmwirkung mit hoher Genauigkeit und ohne eine axiale Verschiebung der Welle ausgeübt werden.

Patentansprüche

1. Drehschrittschaltvorrichtung mit einem Gehäuse (11), umfassend einen Innenzylinder (11A) und einen Außenzylinder (11B), die unter Bildung eines radialen Zwischenraums konzentrisch zueinander angeordnet sind, einer Kraftabgabe- bzw. Antriebswelle (14) mit einem Hohlzylinder, der drehbar über Lager von dem Außenzylinder (11B) des Gehäuses (11) getragen wird, wobei ein Abschnitt des hohlen Zylinders konzentrisch im Zwischenraum des Gehäuses (11) angeordnet ist, einem Drehschrittschalt-Antriebsmotor (M) mit einem im Inneren des Gehäuses (11) befestigten Motor-Stator (12) und einem an der Antriebswelle (14) befestigten und koaxial zum Motor-Stator (12) angeordneten Motor-Rotor (13), einem Drehwinkeldetektor (20) zum Ermitteln des Drehwinkels der Antriebswelle (14) relativ zum Gehäuse (11), einem an einem Ende der Antriebswelle (14) befestigten Schrittschalttisch und einer Klemmvorrichtung (30) zum Verspannen der Antriebswelle (14) gegen das Gehäuse (11), wobei die Klemmvorrichtung (30) eine in dem radialen Zwischenraum zwischen Umfangsflächen (14a, 11Bb) der Antriebswelle (14) und des Gehäuses (11) angeordnete Klemmhülse (33) aufweist, ein Mittelabschnitt der Klemmhülse (33) in einer Axialrichtung einer Fläche (14a) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) über einen engen Zwischenraum (36) gegenüberliegt, beide Enden der Klemmhülse (33) auf luftdichte Weise bezüglich der anderen Fläche (11Bb) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) festgelegt sind und im Mittelbereich eine große Anzahl von Schlitzen (32) zur Verbindung eines Innenbereichs der Klemmhülse (33) mit einem Außenbereich der Klemmhülse (33) ausgebildet sind, ein ringförmiges elastisches Element (35) vorgesehen ist, das die große Anzahl der Schlitze (32) der Klemmhülse (33) abdeckt, um eine Druckkammer (37) mit der anderen Fläche (11Bb) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) zu bilden, und eine Fluidleitung (39) zur Zuführung von Druckmittel in die Druckkammer (37) vorgesehen ist, wobei die Klemmhülse (33) durch die von der Druckkammer (37) ausgeübte Druckkraft radial verformbar ist, um den engen Zwischenraum (36) zu überbrücken und gegen die eine Fläche (14a) der Umfangsflächen (11Bb, 14a) zu drücken und dadurch das Verspannen der Antriebswelle (14) gegen das Gehäuse (11) zu bewirken.
2. Drehschrittschaltvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Schlitze (32) der Klemmhülse (33) in Axialrichtung parallel zueinander ausgebildet sind.
3. Drehschrittschaltvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Schlitze (32) der Klemmhülse (33) schräg bezüglich der Axialrichtung der Klemmhülse (33) ausgebildet sind.
4. Drehschrittschaltvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das ringförmige elastische Element (35) an seinen beiden Enden durch an den beiden Endabschnitten der Klemmhülse (33) angeformte Stufen oder Bunde

(34, 43) festgehalten ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

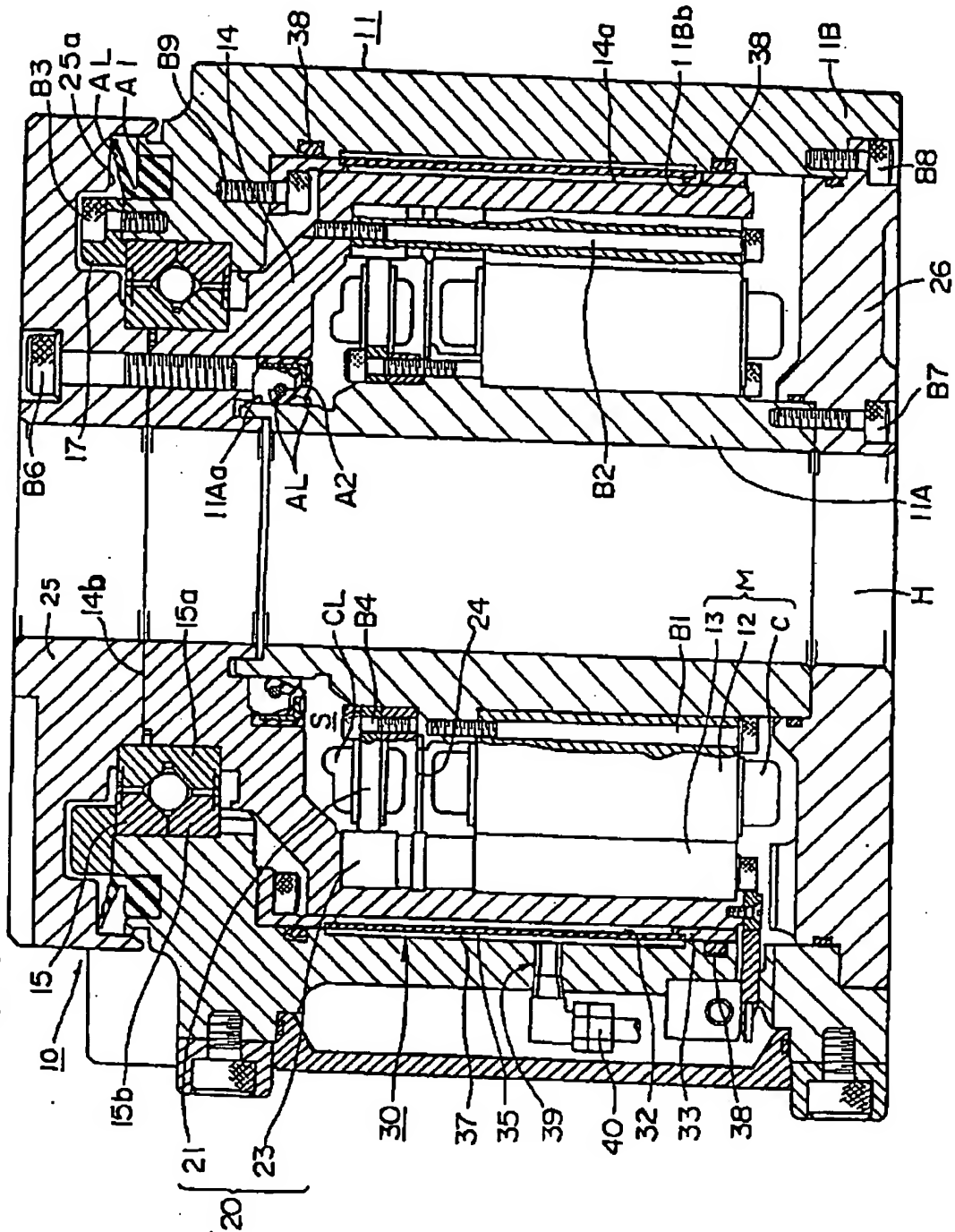


FIG. 2A

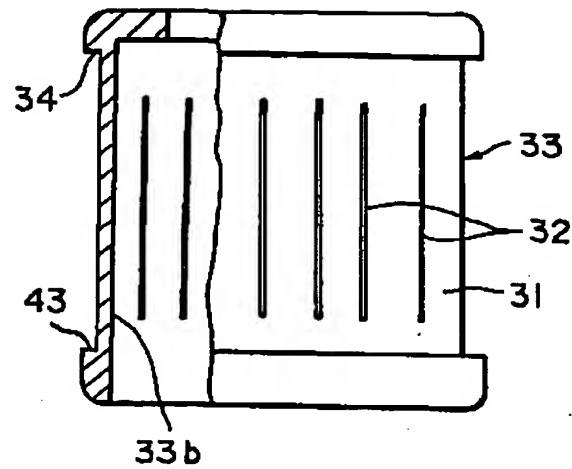


FIG. 2B

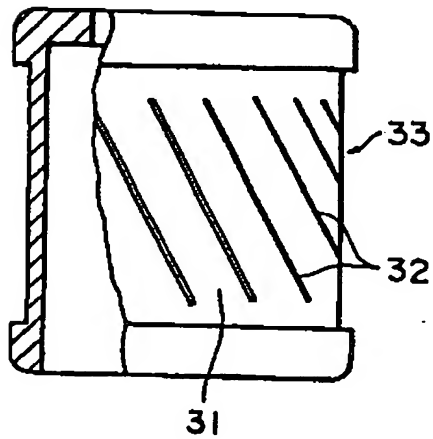


FIG. 3

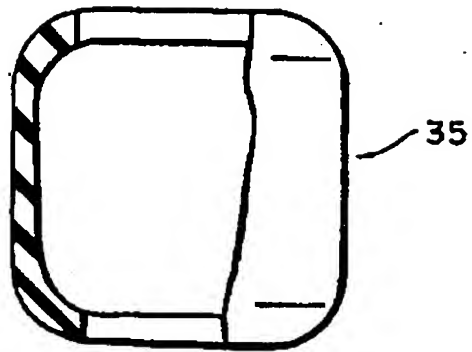


FIG. 4

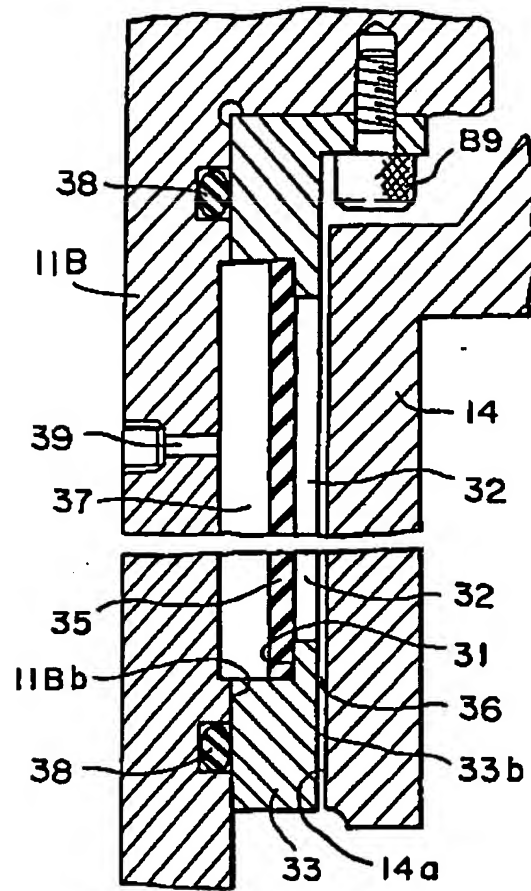


FIG. 5A

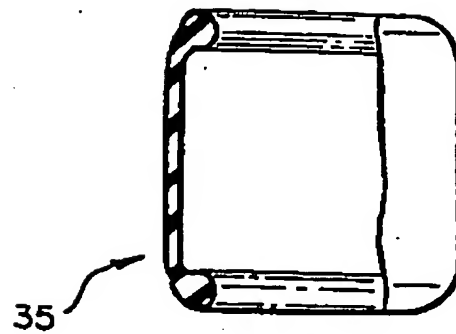


FIG. 5B

